



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001048032 A**(43) Date of publication of application: **20.02.01**

(51) Int. Cl. **B62D 6/00**
B62D 5/04
// B62D101:00
B62D113:00

(21) Application number: **11224043**(22) Date of filing: **06.08.99**(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **KOSHIRO TAKAHIRO**
KAWAMURO JIYUNJI
MATSUDA MORIHIRO
NAKATSU CHIKATOSHI

(54) **STEERING CONTROL DEVICE FOR VEHICLE**

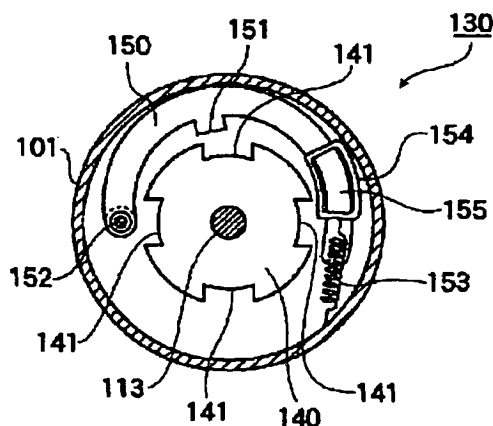
lock arm 150 is released.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely operate a lock mechanism of a transmission ratio varying mechanism by changing a transmission ratio between an input shaft-an output shaft by rotary driving of a motor, performing an operation control for the motor together with an operation control of a driving means and controlling locking of a tilting member and a rotating member and releasing of the locking.

SOLUTION: A lock arm 150 is normally energized so as to be tilted to a lock holder 140 side with a supporting pin 152 as a center by an action of a spring 153, a state that an engagement projecting part 151 of the lock arm 150 enters into an engagement recessed part 141 of the lock holder 140 is made, the lock holder 140 and the lock arm 150 are locked each other and a lock state is made. When an electromagnetic coil 154 is energized, repulsive force is generated between the coil 154 and a metallic plate 155, the lock arm 150 is tilted so as to be away from the lock holder 140, and the engagement projecting part 151 of the lock arm 150 is moved to the outside of the engagement recessed part 141 of the lock holder 140 and locking of the lock holder 140 and the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-48032
(P2001-48032A)

(43) 公開日 平成13年2月20日 (2001. 2. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
B 6 2 D 6/00		B 6 2 D 6/00	3 D 0 3 2
5/04		5/04	3 D 0 3 3
// B 6 2 D 101: 00			
113: 00			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-224043

(22) 出願日 平成11年8月6日 (1999. 8. 6)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 小城 隆博

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 河室 遼児

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹 (外1名)

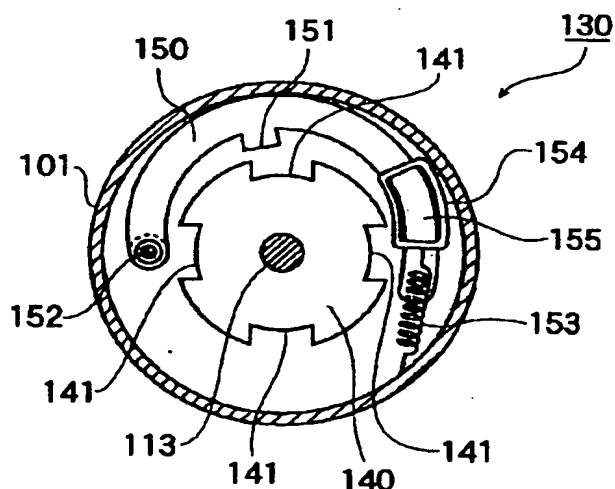
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用操舵制御装置

(57) 【要約】

【課題】 伝達比可変機構のロック機構がロックアームの凸部をロックホルダの凹部内に嵌合させる構造であり、位置偏差が生じてロックが掛からず、噛み込みによりロック解除ができない場合があった。

【解決手段】 ロック時にはロックホルダ140を最寄りのロック可能位置まで回転させ、ロック解除時にはロックホルダ140を振動的に往復動させて噛み込みを解除する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の操舵制御を行う車両用操舵制御装置であって、

操舵ハンドル側に連結される入力軸と転舵輪側に連結される出力軸とを有し、モータの回転駆動により入力軸—出力軸間の伝達比を変化させる伝達比可変手段と、前記モータの回転位置を検出する回転位置検出手段と、前記モータを構成するステータ側に対し、傾動自在に支持された傾動部材と、前記傾動部材を傾動させる駆動手段と、前記モータを構成するロータに対して固定され、前記傾動部材と係止可能な係止可能部を所定間隔で有する回転部材と、前記駆動手段の動作制御と共にモータの動作制御を行い、前記傾動部材と回転部材との係止及び係止解除を制御するロック制御手段とを備える車両用操舵制御装置。

【請求項2】 前記ロック制御手段は、前記傾動部材が回転部材側に傾動するように、前記駆動手段を駆動させる傾動制御手段と、前記回転位置検出手段によって検出された前記回転部材の回転位置と、前記係止可能部との位置偏差をもとに、前記モータを回転駆動するモータ制御手段とを備える請求項1記載の車両用操舵制御装置。

【請求項3】 前記ロック制御手段は、前記傾動部材が回転部材側に傾動するように、前記駆動手段を駆動させる傾動制御手段と、少なくとも前記係止可能部の形成間隔以上に、前記モータを回転駆動するモータ制御手段とを備える請求項1記載の車両用操舵制御装置。

【請求項4】 前記ロック制御手段は、前記回転位置検出手段の検出結果をもとに得られる前記モータの回転量が、前記係止可能部の形成間隔以上となった場合に、前記傾動部材と回転部材とによるロック機構に故障が発生したものと判断する故障判定手段をさらに備える請求項3記載の車両用操舵制御装置。

【請求項5】 前記ロック制御手段は、前記傾動部材が前記回転部材から離間するように、前記駆動手段を駆動させる傾動制御手段と、前記モータを所定範囲で往復動させるモータ制御手段とを備える請求項1記載の車両用操舵制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、伝達比可変機構を備えた車両用操舵制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、操舵ハンドルの操舵角と転舵輪の転舵角との間の伝達比を変化させる伝達比可変機構を搭載した操舵制御装置が知られている。例えば特開平11-34894号には、このような伝達比可変機構における差動機構をロックするロック機構を備えた操舵制

御装置が開示されている。このロック機構は、伝達比可変機構のモータ回転軸に固定した回転体の凹部に対し、モータハウジング側に固定したロックアームの凸部を係止させる機構となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このようにロック機構が、凹部と凸部とを係合させる機構であるため、ロック時には、回転体の凹部とロックアームの凸部との位置関係が一致せず、ロックが上手く掛からない場合があり、またロック解除時には、ロックアームと回転体との噛み込みにより、ロック解除が上手く行かない場合があった。

【0004】本発明はこのような課題を解決すべくなされたものであり、その目的は、伝達比可変機構のロック機構を確実に動作させ得る車両用操舵制御装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】そこで、請求項1にかかる車両用操舵制御装置は、車両の操舵制御を行う車両用操舵制御装置であって、操舵ハンドル側に連結される入力軸と転舵輪側に連結される出力軸とを有し、モータの回転駆動により入力軸—出力軸間の伝達比を変化させる伝達比可変手段と、モータの回転位置を検出する回転位置検出手段と、モータを構成するステータ側に対し、傾動自在に支持された傾動部材と、傾動部材を傾動させる駆動手段と、モータを構成するロータに対して固定され、傾動部材と係止可能な係止可能部を所定間隔で有する回転部材と、駆動手段の動作制御と共にモータの動作制御を行い、傾動部材と回転部材との係止及び係止解除を制御するロック制御手段とを備えて構成する。

【0006】傾動部材と回転部材との係止及び係止解除により、伝達比可変手段における差動機構のロック及びロック解除がなされるが、この際、ロック制御手段によって、駆動手段の動作制御に加え、モータの動作制御を行う。これにより、ロック時には、回転部材の係止可能部と傾動部材との位置関係を確実に一致させることが可能となり、またロック解除時に、傾動部材と回転部材との間に噛み込みが生じている場合にも、モータを動作させることでこの噛み込みを解除するような制御を実施し得る。

【0007】請求項2にかかる車両用操舵制御装置は、請求項1におけるロック制御手段が、傾動部材が回転部材側に傾動するように駆動手段を駆動させる傾動制御手段と、回転位置検出手段によって検出された回転部材の回転位置と、係止可能部との位置偏差をもとに、モータを回転駆動するモータ制御手段とを備えて構成する。

【0008】傾動制御手段によって傾動部材を回転部材側、すなわちロック方向に傾動させると同時に或いはこの制御と前後して、検出した位置偏差をもとに、モータ制御手段によって回転部材を係止可能部まで回転させ

る。これにより、回転部材と傾動部材とを確実に係止させることができる。

【0009】請求項3にかかる車両用操舵制御装置は、請求項1におけるロック制御手段が、傾動部材が回転部材側に傾動するように、駆動手段を駆動させる傾動制御手段と、少なくとも係止可能部の形成間隔以上に、モータを回転駆動するモータ制御手段とを備えて構成する。

【0010】傾動制御手段によって傾動部材をロック方向に傾動させた後、モータ制御手段によって回転部材を少なくとも係止可能部の形成間隔以上に回転させることで、回転部材の係止可能部が、傾動部材と相対する位置を必ず通過する状況となるので、回転部材と傾動部材とを確実に係止させることができる。

【0011】請求項4にかかる車両用操舵制御装置は、請求項3におけるロック制御手段が、回転位置検出手段の検出結果をもとに得られるモータの回転量が、係止可能部の形成間隔以上となった場合に、傾動部材と回転部材とによるロック機構に故障が発生したものと判断する故障判定手段をさらに備えて構成する。

【0012】回転部材が傾動部材と係止するとモータの回転が停止するが、ロック機構に故障が発生した場合には、傾動部材と回転部材とが互いに係止せず、係止可能部の形成間隔以上にモータが回転を続ける。この状況を故障判定手段によって判定する。

【0013】請求項5にかかる車両用操舵制御装置は、請求項1におけるロック制御手段が、傾動部材が回転部材から離間するように、駆動手段を駆動させる傾動制御手段と、モータを所定範囲で往復動させるモータ制御手段とを備えて構成する。

【0014】ロック解除時には、回転部材から離間するように、傾動制御手段によって傾動部材を傾動させるが、この制御処理時に、モータ制御手段によってモータを所定範囲で往復動させる。これにより、傾動部材に対して、回転部材の係止可能部が振動的に変位する状態となり、この動きにより、傾動部材と回転部材との間の噛み込みが解除されるように作用する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態につき、添付図面を参照して説明する。

【0016】図1に第1の実施形態にかかる伝達比可変機構を備えた操舵制御装置の構成を示す。

【0017】伝達比可変機構100は、操舵ハンドル10側に連結された入力軸20と、車輪FW側に連結された出力軸40とを有しており、入力軸20に対し、操舵ハンドル10の操舵角 θ_h を検出する操舵角センサ60を設けている。また、出力軸40は、ラックアンドピニオン式のギヤ装置50を介してラック軸51に連結されており、ラック軸51の両側には車輪FWが連結されている。

【0018】図2に、伝達比可変機構100を拡大して

概略的に示す。伝達比可変機構100は、モータ110、減速機120、ロック機構130を備えており、入力軸20-出力軸40間の回転量の伝達比を変化させる機能を有している。

【0019】モータ110は、モータハウジング101内に固定したステータ111と、モータハウジング101内に回転自在に支持されたロータ112とを備えと共に、モータの回転角 θ_m を検出する回転角センサ102（図1参照）を備えており、回転位置を制御可能なサーボモータを構成している。

【0020】減速機120は遊星歯車機構を構成しており、中心部に位置するサンギヤ121は、ロータ112と一体的に回転する回転軸113に固定している。また、サンギヤ121の周囲には、自転しつつサンギヤ121の周囲を公転するプラネタリギヤ122を等間隔で配置し、各プラネタリギヤ122は、入力軸20に連結されたキャリア123によって自転自在に支持されている。さらに各プラネタリギヤ122を囲むように、モータハウジング101の内周面に形成したリングギヤ124を配し、モータハウジング101を出力軸40に連結して構成している。

【0021】また、モータ110と減速機120との間における、A-A線で示す部位には、伝達比可変機構の差動機構をロックするロック機構130を備えている。このロック機構130は、図3に示すように、円盤形状のロックホルダ140と円弧状に湾曲したロックアーム150とを備えて構成している。

【0022】ロックホルダ140は、中心部を貫通する回転軸113に固定されており、ロックホルダ140、回転軸113及びロータ112は一体的に回転する。また、ロックホルダ140の周縁部には、所定の間隔で係合凹部141を形成している。

【0023】これに対し、ロックアーム150は、ロックホルダ140の係合凹部141内に係合する係合凸部151を、ロックホルダ140側に突出形成している。また、ロックアーム150の基端部は、モータハウジング101に固定した支持ピン152によって、支持ピン152を中心に傾動自在に支持されており、ロックアーム150の先端部には、電磁コイル154を備え、この電磁コイル154と相対する位置に、モータハウジング101側に固定した金属板（磁石板）155を配置している。さらに、ロックアーム150の先端部には、一端をモータハウジング101に固定したスプリング153の他端が固定されている。

【0024】このようにロックアーム150は、スプリング153の作用によって、支持ピン152を中心としてロックホルダ140側に傾動するように常時付勢されており、図3に示すように、ロックホルダ140の係合凹部141内にロックアーム150の係合凸部151が入り込む状態となって、ロックホルダ140とロックア

ーム150とが互いに係止され、これによりモータハウジング101とロータ112との相対回転が阻止される。このため、伝達比的可変機構が作動不可能となり、伝達比可変機構100がロック状態となる。

【0025】一方、電磁コイル154に通電されると、金属板155との間に電磁的な反発力が発生し、その作用によって、図4に示すように、ロックアーム150はロックホルダ140から離間するように傾動し、ロックアーム150の係合凸部151は、ロックホルダ140の係合凹部141の外に移動し、ロックホルダ140とロックアーム150との係止が解除される。これによりモータハウジング101とロータ112とは、相対回転が可能な状態となり、伝達比可変機構100がロック状態から解除される機構となっている。

【0026】ここで出力軸40の回転角を出力角 θ_p とすると、操舵角 θ_h 、モータ110の回転角 θ_m 、出力角 θ_p の関係は(1)式で示す関係となり、操舵角 θ_h 、出力角 θ_p 、伝達比 G の関係は(2)式で規定されるため、(1)式及び(2)式より、モータ110の回転角 θ_m は(3)式で示すことができる。なお、式中の「 K 」は減速機120の減速比である。

【0027】

$$\theta_p = \theta_h + K \cdot \theta_m \quad \dots (1)$$

$$\theta_p = G \cdot \theta_h \quad \dots (2)$$

$$\theta_m = (G - 1) \cdot \theta_h / K \quad \dots (3)$$

従って(3)式に基づいて、設定された伝達比 G をもとに操舵角 θ_h に応じてモータ110の回転角 θ_m を制御することで、入力軸20-出力軸40間の伝達比制御を行うことができる。なお、出力角 θ_p は、ラック軸51のストローク位置に対応し、さらにラック軸51のストローク位置は車輪FWの転舵角に対応するため、操舵角 θ_h 及び回転角 θ_m を検出することで(1)式より出力角 θ_p を検知することができ、この検知した出力角 θ_p をもとに車輪FWの転舵角が検知可能となっている。

【0028】このように構成する伝達比可変機構100及びそのロック機構130の動作制御は操舵制御装置70によって実施され、操舵制御装置70は、操舵角センサ60、回転角センサ102及び車速センサ71の各検出結果をもとに、モータ110に対して制御信号 I_s を出力して伝達比可変機構30の駆動制御を実施する。また、ロック時及びロック解除時には、電磁コイル154に対する通電制御等の所定の制御を実施する。

【0029】ここで、操舵制御装置70で実施される処理について、図5のフローチャートに沿って説明する。

【0030】このフローチャートはイグニションスイッチのオン操作によって起動する。イグニションスイッチがオフ状態中は、伝達比可変機構100のロック機構130が作動しロック状態となっているため、まず、ステップ(以下、ステップを「S」と記す。)200に進み、伝達比可変機構100のロック状態を解除するロ

ック解除制御を実行する。

【0031】このロック解除制御を図6のフローチャートに示す。

【0032】まずS202では、電磁コイル154に通電を開始して、ロックアーム150に対して、ロックホルダ140から離間する方向へ駆動力を与える。

【0033】続くS204では、予め規定した所定の制御信号 I_{start1} をモータ110に出力する。この制御信号 I_{start1} は、モータ110を所定の範囲で振動的に往復動させるために予め設定した制御信号であり、往復動させる範囲は、ロックアーム150の係合凸部151と、ロックホルダ140の係合凹部141との噛み込みを解除するに十分な範囲が設定されている。そして続くS206では、S204の処理を終了した時点におけるモータ110の回転角 θ_{m1} を読み込む。

【0034】続くS208では、予め規定した所定の制御信号 I_{start2} をモータ110に出力する。この制御信号 I_{start2} は、例えば係合凹部141の形成幅よりも大となる回転角でロックホルダ140が回転するように予め設定した制御信号である。そして続くS210では、S208の処理を終了した時点におけるモータ110の回転角 θ_{m2} を読み込む。

【0035】続くS212では、回転角 θ_{m2} と回転角 θ_{m1} との偏差 Δ を $\Delta = \theta_{m2} - \theta_{m1}$ として設定し、続くS214では偏差 Δ がしきい値 Δ_{th} 以上であるかを判断する。このしきい値 Δ_{th} は、例えばロックホルダ140における係合凹部141の形成幅に対応するモータ110の回転角とする。

【0036】その結果、S214で「Yes」と判断された場合には、ロックホルダ140がその係合凹部141の形成幅以上に回転しており、これによりロックアーム150との係止が解除されたことが確認でき、このままこのルーチンを終了する。これに対し、S214で「No」と判断された場合には、噛み込みやロックアーム150の動作不良等、何らかの原因で、ロックホルダ140とロックアーム150との係止解除が遂行されなかったものと判断でき、この場合にはS216に進んで、ロック機構130の故障を示す故障表示ランプを点灯させ、運転者に故障の発生を知らせこのルーチンを終了する。

【0037】このように、イグニションスイッチのオン操作直後には、S202～S216で示したロック解除制御を実行する。なお、S202とS204の処理順は、特に限定するものではなく、同時に実行しても良い。

【0038】再び図5に戻り、ロック解除制御(S200)を実行した後、S102に進む。S102では、操舵角センサ60で検出された操舵角 θ_h 、回転角センサ102で検出されたモータ110の回転角 θ_m 、車速センサ71で検出された車速 V をそれぞれ読み込む。

【0039】続くS104では、図7に示す車速Vと伝達比Gとの関係を示すマップから、S102で読み込んだ車速Vをもとにマップ検索し、車速Vに応じた伝達比Gを設定し、続くS106では、前出の(3)式を用い、S102で読み込んだ操舵角 θ_h 及びS104で設定した伝達比Gをもとに、モータ110の目標回転角 θ_{mm} を設定する。

【0040】続くS108では、S106で設定された目標回転角 θ_{mm} と、S102で読み込まれた回転角 θ_m との角度偏差 e を、 $e = \theta_{mm} - \theta_m$ として設定する。

【0041】続くS110では、オーバーシュートすることなく偏差 e を0にするように、モータ110を制御する制御信号 I_s を決定する。この処理の一例としては、 $I_s = C(s) \cdot e$ の演算式に基づいて、PID制御のパラメータを適切に設定することにより制御信号 I_s を決定することができる。なお、式中の (s) はラプラス演算子である。

【0042】続くS112では、S110で決定された制御信号 I_s をモータ110に出力し、制御信号 I_s に応じてモータ110を駆動し、その後S114に進み、イグニションスイッチ(IG)がオフ操作されたかを判断し、「No」の場合にはS102に戻り、S114で「Yes」と判断されるまで、前述したS102以降の処理を繰り返し実行する。

【0043】そして、イグニションスイッチがオフ操作された場合には(S114で「Yes」)、S300に進み、伝達比可変機構100をロックするロック制御を実行する。

【0044】このロック制御を図8のフローチャートに示す。

【0045】S310では、まず電磁コイル154への通電を停止する。これによりロックアーム150は、スプリング153の復元力によって、支持ピン152を中心にロックホルダ140側へ傾動する。

【0046】続くS312ではこのときのロックホルダ140の回転位置を示すモータ110の回転角 θ_m を読み込む。

【0047】操舵制御装置70には、ロックホルダ140がロックアーム150とロック可能な回転位置を予め記憶させており、続くS314では、S312で読み込んだ回転角 θ_m に対し、最寄りのロック可能位置 θ_{mr} を選択する。

【0048】そして、以降に実施されるS316～S320では、S314で選択したロック可能位置 θ_{mr} を目標回転角として扱い、前述したS108～S112と同様の処理を実施する。

【0049】このようなロック制御処理を実施することで、ロックホルダ140がロック可能位置まで回転駆動されるため、ロックアーム150の係合凸部151がロ

ックホルダ140の係合凹部141内に確実に挿入され、ロック動作が確実に行われる。

【0050】また、S300のロック制御は、図9に示すように実施することもできる。

【0051】まず、S330で電磁コイルへ154の通電を停止した後、S332では予め規定した偏差 E_{const} を用いて、制御信号 I_s を $I_s = C(s) \cdot E_{const}$ として設定し、S334ではS332で設定した制御信号 I_s に応じてモータ110を駆動する。

【0052】この偏差 E_{const} は、ロックホルダ140に形成された係合凹部141の形成ピッチに対応する角度偏差として規定した値であり、ロックホルダ140が係合凹部141の形成ピッチ分だけ回転する間に、ロックホルダ140の係合凹部141がロックアーム150の係合凸部151に相対する位置を必ず通過するため、ロック動作が確実に行われるものである。

【0053】そして所定時間経過後S336に進み、このときのロックホルダ140の回転位置を示すモータ110の回転角 θ_m を読み込み、続くS338では、S336で読み込んだ回転角 θ_m が予め記憶したロック可能位置であるかを判断する。この判断で「Yes」の場合には、ロックホルダ140とロックアーム150とのロック動作が確実に行われたことが確認できるため、このままこのルーチンを終了する。S338で「No」の場合には、何らかの原因でロックホルダ140とロックアーム150とが互いに係止せず、ロックホルダ140がロック可能位置を過ぎて回転したか或いはロック可能位置の手前で回転が停止したことになる。このような場合には、S340に進みロック機構130の故障を示す故障表示ランプを点灯させ、運転者に故障の発生を知らせこのルーチンを終了する。

【0054】なお、S338の判断で「No」と判定された場合には、S330以降の処理を所定回数繰り返して実施し、その後、S340に進むようなフローとすることもできる。

【0055】以上説明した実施形態では、ロック機構130としてロックホルダ140とロックアーム150とを例示したが、この形状や配置状態に限定するものではなく、一方に凹部、他方に凸部を形成したロック機構130であれば、特に限定するものではない。

【0056】また、実施形態で説明したロック動作及びロック解除動作は、説明した例に限定するものではなく、例えば、ラックストロークエンド当たり時やシステムのフェイル時に実施されるロック動作及びロック解除動作にも適用することができる。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、各請求項にかかる車両用操舵制御装置によれば、ロック制御手段によって、駆動手段の動作制御に加え、モータの動作制御を行うので、ロック時には、回転部材の係止可能部と傾動部

材との位置関係を確実に一致させることが可能となり、またロック解除時に、傾動部材と回転部材との間に噛み込みが生じている場合にも、モータを動作させることでこの噛み込みを解除するような制御を実施することが可能となる。このように、伝達比可変機構のロック機構130を確実に動作させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態にかかる操舵制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】伝達比可変機構を示す断面図である。

【図3】図2におけるA-A線断面において、ロック状態を示すロック機構の平面図である。

【図4】図2におけるA-A線断面において、ロック解除状態を示すロック機構の平面図である。

【図5】伝達比の可変制御を示すフローチャートであ

る。

【図6】ロック解除制御を示すフローチャートである。

【図7】車速Vと伝達比Gとの関係を規定したマップである。

【図8】ロック制御を示すフローチャートである。

【図9】ロック制御を示すフローチャートである。

【符号の説明】

FW…車輪（転舵輪）、10…操舵ハンドル、100…伝達比可変機構

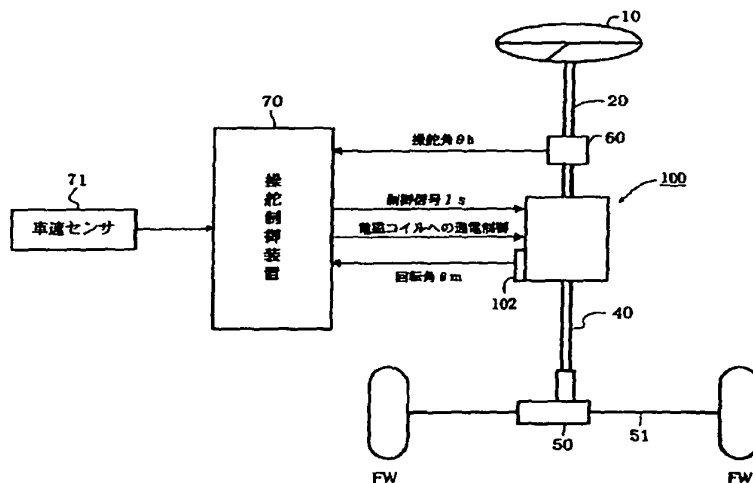
102…回転角センサ、110…モータ、111…ステータ

112…ロータ、120…減速機、130…ロック機構

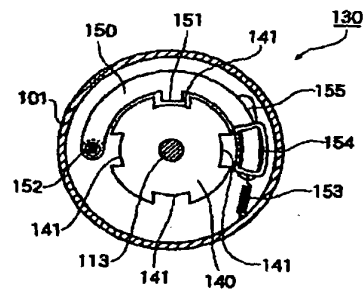
140…ロックホルダ（回転部材）、141…係合凹部（係止可能部）

150…ロックアーム（傾動部材）

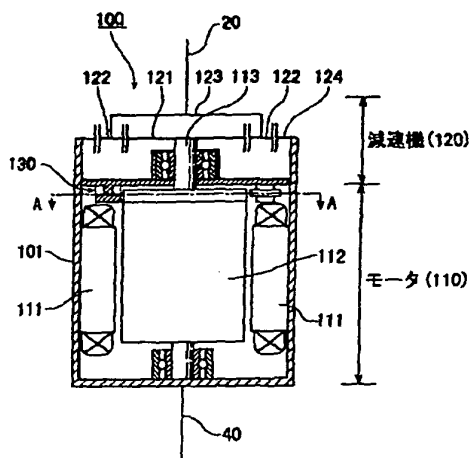
【図1】



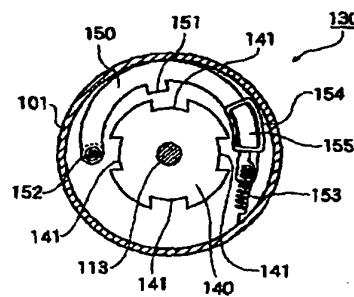
【図3】



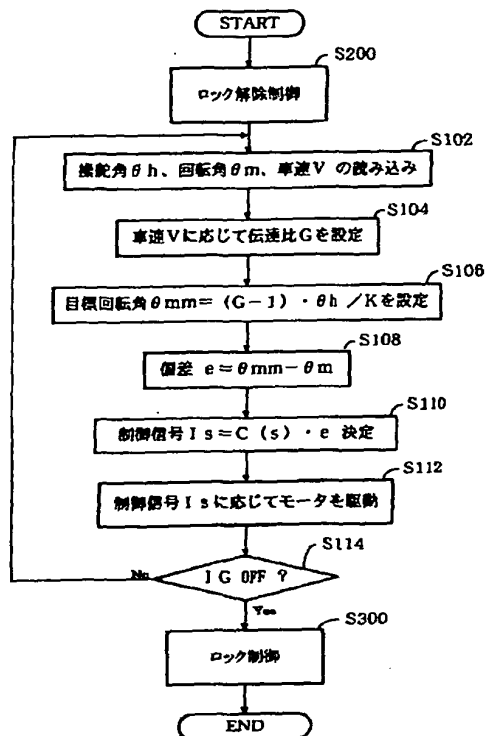
【図2】



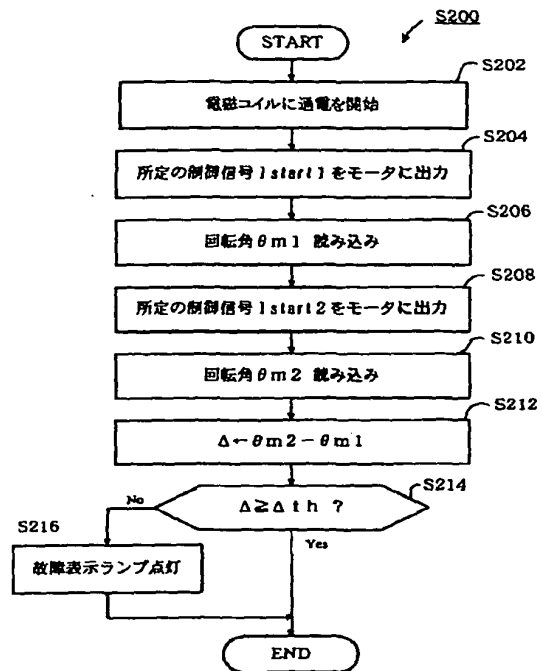
【図4】



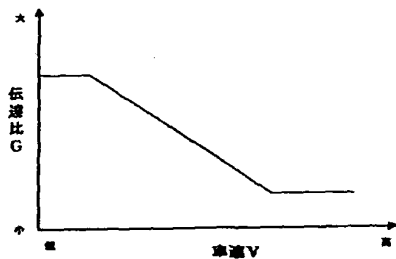
【図5】



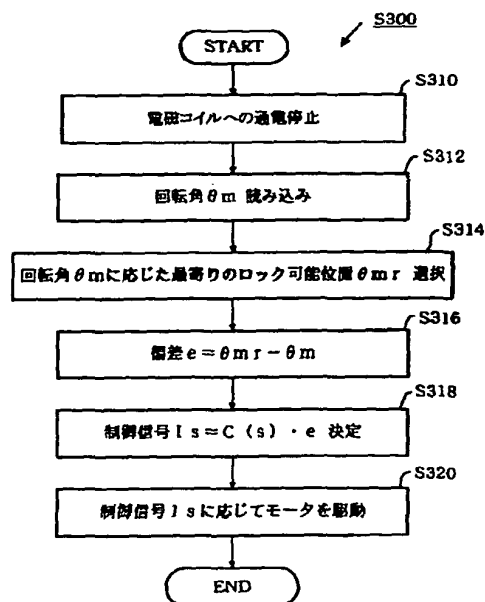
【図6】



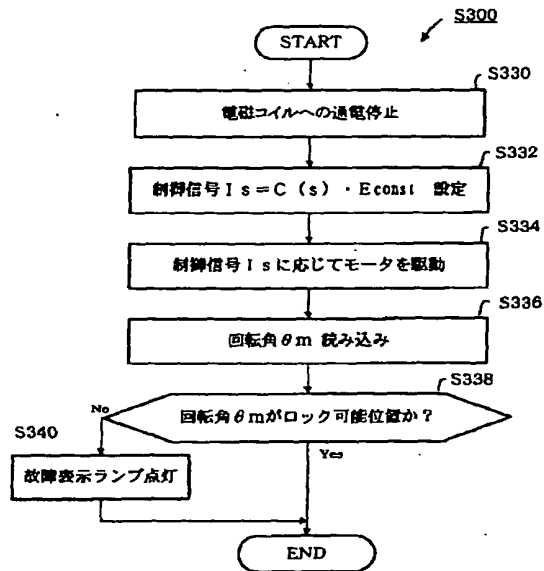
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 松田 守弘
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(72) 発明者 中津 慎利
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

Fターム(参考) 3D032 CC26 DA03 DA04 DA16 DA23
DA63 DC01 DC02 DC03 DC08
DC09 DC33 DC40 DD02 DE08
EA01 EB05 EC31 GG01
3D033 CA00 CA03 CA13 CA17 CA20
CA21 JB19